

特開平9-317440

(43)公開日 平成9年(1997)12月9日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/02	3 2 1		F 0 1 N 3/02	3 2 1 B
	3 4 1			3 4 1 H
				3 4 1 R

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-129565

(22)出願日 平成8年(1996)5月24日

(71)出願人 000004695

株式会社日本自動車部品総合研究所

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地

(72)発明者 竹内 隆之

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会

社日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 三好 新二

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会

社日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 高木 二郎

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会

社日本自動車部品総合研究所内

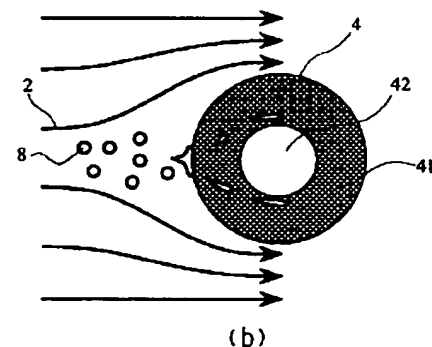
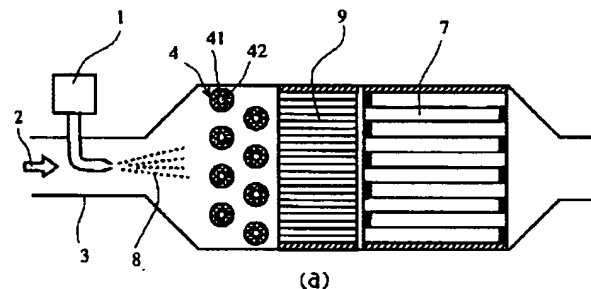
(74)代理人 弁理士 碓氷 裕彦

(54)【発明の名称】 内燃機関の排気微粒子浄化装置

(57)【要約】

【課題】 排気温が低く、触媒が活性化温度に達しないいかなる運転状態においても、触媒を活性化温度以上に昇温できる手段を備えた、全運転領域でフィルタを再生可能な排気微粒子浄化装置を提供する。

【解決手段】 内燃機関の排気管路3中に設けられた排気中の微粒子を捕集するためのフィルタ7と、フィルタ7の上流に設けられた酸化触媒を担持した触媒担体9と、触媒担体9の上流に設けられた排気中に燃料を供給するための燃料供給手段1と、燃料供給手段1と触媒担体9との間に設けられた燃料吸収構造を有する発熱体4とを備えた内燃機関の排気微粒子浄化装置とする。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の排気管路中に設けられた排気中の微粒子を捕集するためのフィルタと、該フィルタ上流に設けられた排気中に燃料を供給するための燃料供給手段と、該燃料供給手段と前記フィルタとの間に設けられた燃料吸収構造を有する発熱体を備えていることを特徴とする内燃機関の排気微粒子浄化装置。

【請求項2】 請求項1において、前記フィルタと前記発熱体との間に、酸化触媒を担持した触媒担体を配設したことを特徴とする内燃機関の排気微粒子浄化装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2のいずれか1項記載の内燃機関の排気微粒子浄化装置において、前記発熱体が電気ヒータと該電気ヒータ周りに配置された燃料吸収部材とからなり、前記電気ヒータと前記燃料吸収部材とが絶縁されていることを特徴とする内燃機関の排気微粒子浄化装置。

【請求項4】 請求項1又は請求項2のいずれか1項記載の内燃機関の排気微粒子浄化装置において、前記発熱体が導電性の燃料吸収部材からなり、該燃料吸収部材自身に通電することにより、該燃料吸収部材全体が発熱することを特徴とする内燃機関の排気微粒子浄化装置。

【請求項5】 請求項1ないし請求項4のいずれか1項記載の内燃機関の排気微粒子浄化装置において、前記排気管路中に間隔をあけて前記発熱体を互い違いに複数配置したことを特徴とする内燃機関の排気微粒子浄化装置。

【請求項6】 請求項1ないし請求項5のいずれか1項記載の内燃機関の排気微粒子浄化装置において、前記発熱体を構成する部材に酸化触媒を担持させたことを特徴とする内燃機関の排気微粒子浄化装置。

【請求項7】 請求項1ないし請求項6のいずれか1項記載の内燃機関の排気微粒子浄化装置において、排気中の微粒子を捕集するための前記フィルタに酸化触媒を担持したことを特徴とする内燃機関の排気微粒子浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は内燃機関の排気ガス浄化装置に関し、特にディーゼルエンジンに有効に適用され、排気ガス中に含まれる微粒子を捕集し浄化するための装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】特開昭58-38311号公報には、フィルタを有する内燃機関の排気微粒子浄化装置において、フィルタに捕集されて堆積した排気中の微粒子（以下、バティキュレートと記す。）を燃焼除去してフィルタの捕集能力を再生する手段の一つとして、フィルタに触媒を担持してフィルタ上流に燃料供給手段を設けた構成からなり、排気温が高く、触媒が活性化している運転状態にある時に、燃料供給手段によりフィルタに燃料を

供給し、触媒による燃料の酸化反応熱により、フィルタ上に堆積したバティキュレートをその着火温度以上に加熱して燃焼除去するフィルタの再生方法が開示されている。

【0003】しかしながら、このフィルタ再生方法では、排気の温度が低くて触媒が活性化温度に達しない低エンジン回転、低負荷の運転状態においては、フィルタに燃料を供給しても燃料が酸化しないために、バティキュレートを燃焼除去することができない。このような運転状態が続くと、バティキュレートが過度に堆積して排圧が上昇してエンジンの性能を著しく低下させるばかりでなく、やがてはフィルタに目詰まりを生じて走行が困難となるという問題を生じる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記問題点に鑑み、本発明は排気温が低く、触媒が活性化温度に達しないいかなる運転状態においても、触媒を活性化温度以上に昇温できる手段を備えた、全運転領域でフィルタを再生可能な排気微粒子浄化装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は前記目的を達成するために請求項1ないし請求項7に記載した技術的手段を採用するものである。請求項1の構成によれば、フィルタ再生時において排気温が低い場合にも、燃料吸収構造を有する発熱体を発熱させることにより、排気温度を上昇させた後に、燃料供給手段により排気中に適量の燃料液滴を供給する。すると、排気中の燃料液滴は燃料吸収構造を有する発熱体にぶつかり、燃料液滴は燃料吸収構造を有する発熱体により吸収加熱されて酸化、燃焼して排気温度を更に上昇させる。そしてHC（炭化水素）を含んだ排気は酸化、燃焼されて最終的に排気をバティキュレート燃焼温度以上に加熱される。その結果、フィルタに捕集されていたバティキュレートは燃焼温度以上になり燃焼してフィルタが再生される。

【0006】請求項2の構成によれば、発熱体で加熱された排気ガスの温度が、触媒担体に担持された酸化触媒の活性化温度以上に加熱され、HCを含んだ排気は酸化触媒を担持された触媒担体を通過する時酸化、燃焼されて更に加熱される。従って、HCを含んだ排気は効率よくバティキュレート燃焼温度以上に加熱されることができ

【0007】請求項3の構成によれば、電気ヒータと燃料吸収部材が別体であるために、電気ヒータによらず燃料吸収部材の容積を自由に変えられ、また電気ヒータに通電することにより伝熱により燃料吸収部材を加熱させるため、少ない電力量で燃料吸収構造を有する発熱体に染み込んだ燃料液滴を簡単に加熱して酸化、燃焼させることができる。

【0008】請求項4の構成によれば、燃料吸収部材自身に通電することにより、燃料吸収部材全体を均一に発

熱させて、発熱部と燃料の接触面積が大きく、効率良く導電性の燃料吸収部材に染み込んだ燃料液滴を簡単に加熱して酸化、燃焼させることができる。請求項5の構成によれば、排気中の燃料液滴を発熱体に効率良く付着させることができ、排気中に供給する燃料液滴が少ない場合にも効率良く排気を加熱することができる。

【0009】請求項6の構成によれば、発熱体を構成する部材に酸化触媒を担持させているので、発熱体に染み込んだ燃料液滴をより低い温度で酸化、燃焼させることができるので、発熱体による加熱が少なくても良いという効果がある。請求項7の構成によれば、排気中の微粒子を捕集するためのフィルタに酸化触媒を担持することにより、酸化触媒を担持された触媒担体において酸化、燃焼されなかったHCを酸化、燃焼して排気ガスを浄化することができるという効果がある。

【0010】

【発明の実施の形態】図1及び図2は本発明の第1の実施形態に関するものであり、図1(a)は本発明の排気微粒子浄化装置の側面断面図であり、図1(b)は排気2と排気中に噴射された燃料液滴8の混合気が発熱体4の近傍を通過する時の状況を示す拡大図、図2は排気微粒子浄化装置の排気の流れに沿った各位置における排気の昇温過程を示す説明図である。

【0011】図1(a)に示すように、内燃機関の排気管路3中には排気中の微粒子を捕集するための酸化触媒を担持したフィルタ7、その上流に設けられ酸化触媒を担持した触媒担体9、触媒担体9の上流に設けられ、排気中に燃料を供給するための燃料供給手段1、燃料供給手段1と触媒担体9との間に設けられ、全体あるいは一部に酸化触媒を担持された発熱体4が、酸化触媒を担持させた触媒担体9の上流に、適当な間隔をあけて、排気管路3の径方向に平行に互い違いに複数配置されている。

【0012】図1(b)に示すように、第1の実施形態では発熱体4のヒータ42はシースヒータまたは外周部が絶縁された電気ヒータからなり、棒状に成型されており、電気ヒータ42の周りには、燃料吸収用の部材41として、メッシュ状に成型された耐熱性の部材を配している。フィルタ7の再生時で、排気温が低く、触媒担体9及び発熱体4に担持された酸化触媒が活性化温度に達していない場合、ヒータ42に通電し、ヒータ42により発熱体4の内部が発熱体4の燃料吸収部材41に担持された酸化触媒の活性化温度、あるいは燃料の燃焼温度以上に加熱された後に、燃料供給手段1により排気中に燃料液滴を噴射する。

【0013】排気2と排気中に噴射された燃料液滴8の混合気が、発熱体4の近傍を通過するとき、図1(b)に示すように排気2の流れは発熱体4の周りを湾曲して流れ、適度に密に成型された燃料供給部材41には、通気抵抗のためにほとんど排気2が流入しない。これに対

して、燃料液滴8は慣性が強いために、発熱体4の近傍においてもそのまま直進して発熱体4に衝突し、メッシュ状の燃料吸収部材41に染み込み、内部で酸化触媒により酸化、あるいはヒータ42の熱により燃焼し、再び排気中に抜け、触媒担体9に流入する排気が加熱されて、触媒担体9に担持された酸化触媒が活性化温度に達する。

【0014】発熱体4の第1列目で分離できなかった燃料液滴は、第2列目の互い違いに配せられた発熱体で分離される。この時、発熱体4内部に流れ込む排気量は極少量であり、発熱体4の内部で排気に奪われる熱量は非常に少ないため、低消費電力でありながら内部では高温に保たれている。また、発熱体4は排気中の燃料液滴を一度内部に染み込ませて加熱するという方法をとっているために、燃料液滴8が酸化触媒及び高温領域にさらされている時間が長く、燃料液滴8を効率良く酸化あるいは燃焼させることができる。

【0015】図2は排気微粒子浄化装置の排気の流れに沿った各位置における排気の昇温過程を示す説明図である。図2に示すように、発熱体4で酸化あるいは燃焼した燃料の酸化熱あるいは燃焼熱により、酸化触媒を担持した触媒担体9に流入する排気は、酸化触媒の活性化温度以上に加熱される。その後、燃料供給手段による燃料液滴の噴射量を増加することにより、触媒担体9に十分な未燃の燃料を供給し、触媒担体9での燃料の酸化反応熱によりフィルタ7に流入する排気をバティキュレート（バティキュレーション）の燃焼温度以上に加熱し、フィルタ7に堆積したバティキュレートを燃焼除去してフィルタ7を再生する。ここで、フィルタ7に担持された触媒は、触媒担体9において酸化されなかった燃料をフィルタ7で酸化、燃焼して浄化させるためのものであり、燃料の吹き抜けを防止する。

【0016】一方、フィルタ再生時で排気温が高く酸化触媒が活性化温度に達している場合には、発熱体4に通電して加熱しなくても、燃料供給手段により排気中に供給された燃料液滴は、触媒担体9において酸化され、生じた反応熱により排気をバティキュレートの燃焼温度以上に昇温してフィルタ7に堆積したバティキュレートを燃焼する。

【0017】また、この時加熱されていない発熱体4に燃料液滴が染み込むが、発熱体4に担持されている酸化触媒が活性化温度以上にあるために、燃料液滴は酸化され、気体となって排気中に出て行くため、発熱体4の内部に液状の燃料が滞留してしまうことは無い。なお、燃料吸収部材41はメッシュ状に成形された部材の他にも、多孔質体や発泡質体のように燃料の染み込む構造体であればよく、内部のヒータ42と絶縁されているか、それ自身が絶縁体であればよい。また、フィルタ7に酸化触媒を担持しない場合にもフィルタ7の再生は良好に行われる。

【0018】図3は本発明の第2の実施形態の内燃機関の排気微粒子浄化装置の側面断面図である。図3においては発熱体4全体が導電性のヒータ用部材からなり、燃料が内部に染み込むように、発熱体4は例えばメッシュ状に成形されたヒータ部材を幾層にも巻いて棒状に成形され、全体または一部に酸化触媒を担持された発熱体4を酸化触媒を担持された触媒担体9の上流に、排気管径の方向に平行に互い違いに複数配置している。

【0019】本実施形態においても、第1の実施形態と同様に、フィルタ7の再生時で、排気温が低く、酸化触媒が活性化していないときに、燃料供給手段1により排気中に噴射された燃料液滴8は、あらかじめ通電し全体が加熱された発熱体4の内部に染み込み、酸化あるいは燃焼して、触媒担体9に流入する排気を加熱して触媒担体9に担持された触媒を活性化させる。

【0020】なお、発熱体4としては前記のようなメッシュ状に成形されたヒータ部材の他にも、多孔質金属体や発泡金属体、焼結金属体など、燃料の染み込む構造を持ち、ヒータ用部材として使用できるものであればよい。また、フィルタ7に触媒を担持しない場合にもフィルタ7の再生は良好に行われる。

【0021】図4は本発明の第3の実施形態に関するものであり、(a)は側面断面図、(b)は(a)中のA-A断面図である。第3の実施形態は棒状の発熱体を平行に配していた第1の実施形態もしくは第2の実施形態の発熱体4を渦巻き状に配したものである。図5は本発明の第4の実施形態に関するものであり、(a)は側面断面図、(b)は(a)中のA-A断面図である。

【0022】第4の実施形態は棒状の発熱体を平行に配していた第1の実施形態もしくは第2の実施形態の発熱体4を、中心電極10から放射状に広がる形状に配したものである。図6は本発明の第5の実施形態の側面断面図である。第5の実施形態は第1の実施形態の第1列目の発熱体4の上流側に整流用部材20を設けたものである。整流用部材20により排気2は湾曲して第1列目の発熱体4に向かって流れる。また、慣性力により整流用部材20に衝突して付着した燃料液滴8も排気2により第1列目発熱体4方向へ押し流され、第1列目の発熱体4の近傍を流れる燃料液滴の量が増加し、第1列目の発熱体4に効率良く燃料液滴が吸収され、酸化あるいは燃焼する。

【0023】従って、発熱体を第1列目のみにする構造としてもよい。また、本実施形態の整流用部材20は第2ないし第4の実施形態に適用してもよい。図7は本発明の第6の実施形態の側面断面図である。第6の実施形態は、触媒担体9を無くし、酸化触媒を担持したフィルタ7と、発熱体4および燃料供給手段1から構成されているものである。第6の実施形態においては、発熱体4はフィルタ7に担持された酸化触媒を活性化温度以上に昇温する時に用いられ、フィルタ7に供給された燃料液

滴8がフィルタ7に担持された酸化触媒によって酸化された時に生じた酸化反応熱により、フィルタ7に堆積したパティキュレートは燃焼してフィルタ7を再生する。

【0024】図8は本発明の第7の実施形態で用いる発熱体の径方向の断面図である。第7の実施形態は、第1の実施形態の発熱体4において、発熱体外周の燃料吸収部材41が内部のヒータ42と密着した伝熱性の高い部材からなる厚い層43と、その厚い層43の外側に設けられた伝熱性の低い部材からなる薄い層44の2層から構成されているものである。ヒータ42により燃料吸収部材を加熱したとき、内側の厚い層43は伝熱性が高いために短時間で加熱されるが、外側の薄い層44は伝熱性が低いために内側の厚い層43を加熱した熱が外に逃げにくく、内側の厚い層43において燃料を効率良く酸化あるいは燃焼することができる。

【0025】以上本発明によれば、酸化触媒による燃料の酸化反応熱によりフィルタに堆積したパティキュレートを燃焼させる方式の内燃機関の排気微粒子浄化装置において、排気温度が低く、酸化触媒が活性化温度に達していないどのような運転状態においても酸化触媒を触媒の活性化温度以上に加熱することができ、全運転領域において、フィルタを良好に再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に関するものであり、(a)は本発明の排気微粒子浄化装置の側面断面図であり、(b)は排気2と排気中に噴射された燃料液滴8の混合気が発熱体4の近傍を通過する時の状況を示す拡大図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に関するものであり、排気微粒子浄化装置の排気の流れに沿った各位置における排気の昇温過程を示す説明図である。

【図3】本発明の第2の実施形態の内燃機関の排気微粒子浄化装置の側面断面図である。

【図4】本発明の第3の実施形態に関するものであり、(a)は側面断面図、(b)は(a)中のA-A断面図である。

【図5】本発明の第4の実施形態に関するものであり、(a)は側面断面図、(b)は(a)中のA-A断面図である。

【図6】本発明の第5の実施形態の側面断面図である。

【図7】本発明の第6の実施形態の側面断面図である。

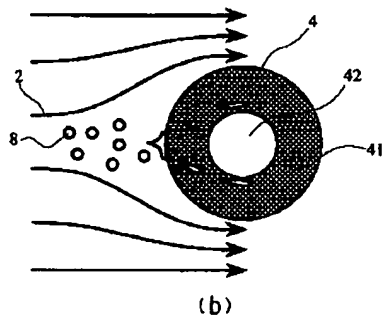
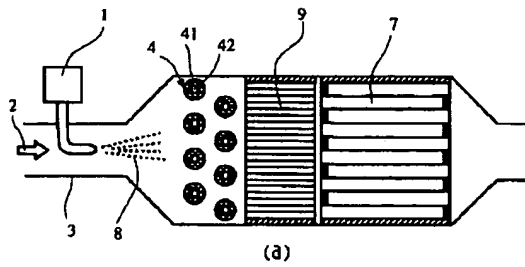
【図8】本発明の第7の実施形態で用いる発熱体の径方向の断面図である。

【符号の説明】

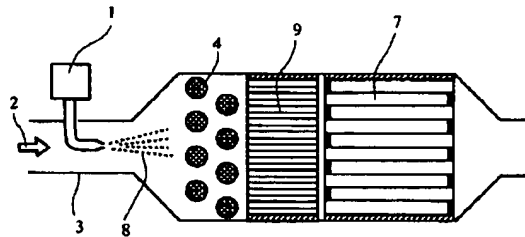
- 1 燃料供給手段
- 3 排気管路
- 4 発熱体
- 7 フィルタ
- 9 触媒担体
- 41 燃料吸収部材

## 42 電気ヒータ

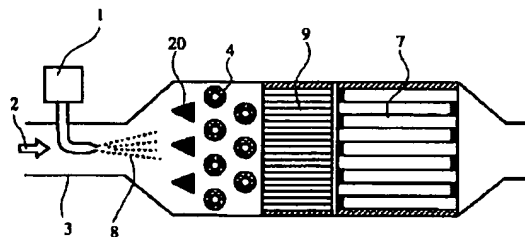
【図1】



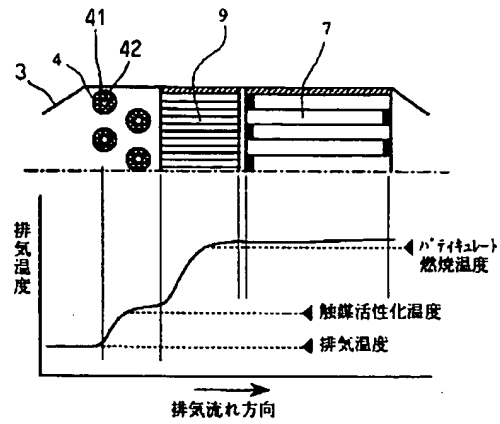
【図3】



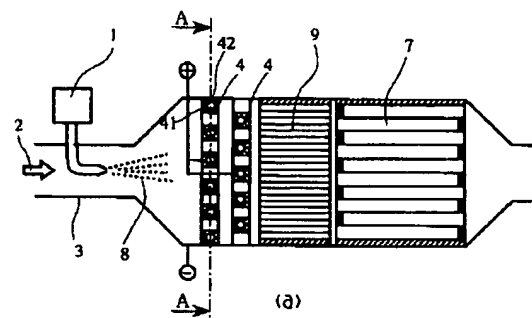
【図6】



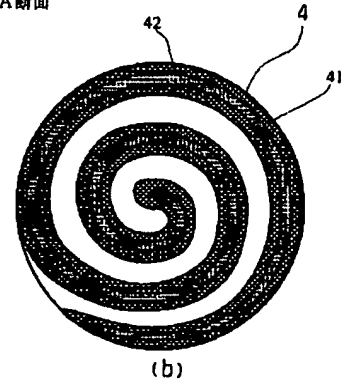
【図2】



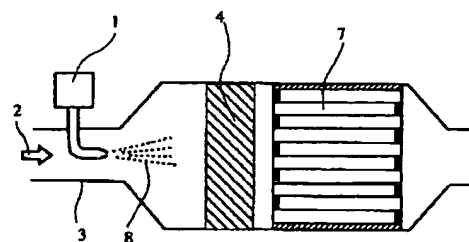
【図4】



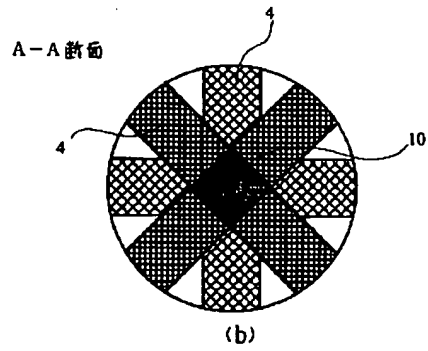
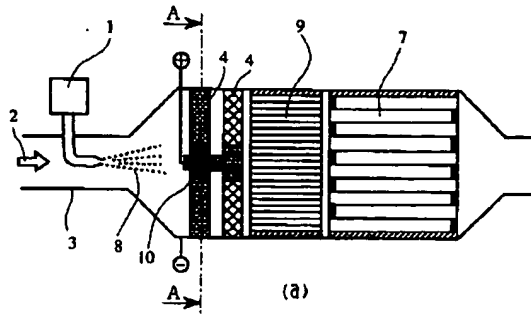
A-A断面



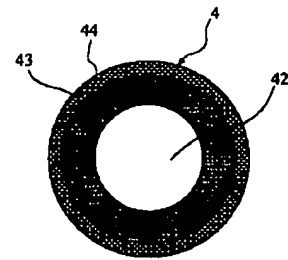
【図7】



【図5】



【図8】



BEST AVAILABLE COPY